COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 SEPTEMBRE 1866.

PRÉSIDENCE DE M. LAUGIER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Observations au sujet d'une Note de* M. Balbiani *relative à la maladie des vers à soie; par* M. Pasteur.

« M. Balbiani s'exprime ainsi dans une partie de la Note qu'il a présentée le 27 août à l'Académie :

« Dans une communication à la Société de Biologie, j'ai parlé de la » réaction acide des œufs provenant de papillons corpusculeux, qu'ils ren- » ferment ou non déjà des corpuscules, ou psorospermies, entièrement dé- » veloppés.... J'ai constaté, au contraire, que les œufs sains offraient tou- » jours une réaction légèrement alcaline.... Ce moyen (l'examen du » papier bleu de tournesol sur lequel on a écrasé les œufs), s'il se vérifie » sur une grande échelle, sera préférable à l'examen microscopique des » papillons proposé par M. Pasteur pour distinguer la graine saine de la » graine malade. »

» Plus loin, M. Balbiani ajoute :

« Le degré d'acidité m'a paru être en raison directe de l'abondance des » parasites chez les femelles dont les œufs sont issus. »

» M. Guérin-Méneville, dans la dernière séance, a réclamé la priorité de ces faits à un point de vue général.

» Malheureusement les observations dont il s'agit sont inexactes, et il

n'y a rien à en attendre, selon moi, pour la distinction de la bonne et de la mauvaise graine.

» Si l'on écrase des œufs sur le papier bleu de tournesol, qu'ils soient issus de papillons corpusculeux ou de papillons non corpusculeux, la réaction est légèrement acide. Au contraire, et pour les mêmes œufs, elle est alcaline, si l'on opère avec le papier rouge. En ajoutant une petite quantité d'eau pure, après l'écrasement de l'œuf, et si le papier est très-sensible, l'alcalinité se manifeste avec plus d'évidence. Le degré de sensibilité du papier influe naturellement sur le résultat, mais particulièrement pour ce qui concerne le papier rouge.

» C'est seulement parmi les œufs non fécondés, qui ne changent pas de couleur, et que pour ce motif on distingue si facilement au milieu des autres œufs fécondés, que j'ai vu tantôt l'alcalinité, tantôt l'acidité accusées par le papier bleu comme par le papier rouge, sans relation d'ailleurs avec la présence ou l'absence des corpuscules chez les papillons.

» Les caractères précédents varient un peu, mais en intensité seulement, avec les diverses races de papillons,

» Pour ce qui est des opinions émises par M. Balbiani sur la nature des corpuscules, bien que je ne les partage pas, j'apporterai beaucoup de soin à les examiner, pour deux motifs : parce ce qu'elles sont d'un observateur habile, et que je n'ai encore sur les objets qu'elles concernent que des vues préconçues, auxquelles je ne tiens pas plus que de raison. Il y a plus : je souhaite vivement que les idées de MM. Balbiani et Leydig soient vraies, parce qu'il n'en est pas qui puissent donner une plus grande force aux conséquences pratiques que j'ai déduites de mes observations. J'ai, en effet, la satisfaction de constater, quant à la production de la bonne graine, point capital pour l'industrie, que tout ce qui a été écrit à l'Académie depuis la lecture de ma Note sur la maladie dite actuelle des vers à soie concourt à établir directement ou indirectement qu'un moyen assuré d'avoir de la graine irréprochable, dans l'état actuel des choses, consisterait à faire grainer des papillons privés de corpuscules. C'est le seul résultat de mes études auquel je tienne particulièrement, et encore ne serai-je assuré de son exactitude définitive, ainsi que je l'ai expliqué devant l'Académie, qu'autant que les éducations des graines que j'ai préparées confirmeront, l'an prochain, mes prévisions.

» Si je ne crois pas, quant à présent, que les corpuscules soient des parasites, si je les assimile à des organites, à des globules du sang, à des globules du pus, etc., c'est que je ne les ai jamais vus se reproduire, pas

plus qu'on ne voit les globules du sang, les globules du pus, les spermatozoïdes, les granules d'amidon, etc., etc., s'engendrer les uns les autres. Tant qu'on n'aura pas démontré le mode de génération des corpuscules, l'idée que ce sont des parasites manquera de base. M. Lebert a figuré, il est vrai, un mode de reproduction; mais je n'ai pu revoir ce qu'il a vu. Je suis tout prêt à me ranger à l'avis du savant qui démontrera qu'il a été plus loin que moi sur la génération des corpuscules, que j'ai cherchée, avec l'idée d'un parasitisme possible, sans pouvoir la découvrir. »

« M. Chevreul connaît depuis longtemps la difficulté que peut présenter le papier de tournesol bleu pour constater l'acidité, difficulté que ne présente pas le papier rouge employé à constater l'alcalinité.

» Le papier bleu n'est très-sensible qu'à la condition d'être coloré exclusivement par le *principe rouge* du tournesol uni au *sous-carbonate de potasse*.

» Un corps qui rougit ce papier est réputé *acide;* ce résultat signifie que *ce corps a plus d'affinité avec la potasse que n'en a le principe rouge du tournesol.*

» La preuve qu'il suffit d'enlever au tournesol bleu son alcali pour qu'il passe au *violet-rouge*, est donnée par l'expérience qui consiste à chauffer de l'extrait bleu de tournesol avec l'acide stéarique ou margarique; il se dégage du gaz acide carbonique, et le *violet-rouge* apparaît. Ici le résultat est net, parce que l'acide gras fondu ne peut s'unir au principe rouge du tournesol.

» Dans tous les cas où l'extrait de tournesol est rougi par un acide de quelque énergie, il se produit une double action : la potasse du tournesol est enlevée par l'acide, et celui-ci s'unit au principe rouge du tournesol de manière à diminuer la nuance de violet en faisant passer la couleur au rouge et même au rouge mêlé de jaune.

» Maintenant, qu'arrive-t-il souvent dans la préparation du papier bleu de tournesol? C'est qu'au lieu d'employer du papier privé de matière minérale, on en emploie qui contient du sous-carbonate de chaux, du sesquioxyde de fer, etc.; or le sous-carbonate de chaux se colore en bleu par le principe du tournesol, et ce composé cède bien plus difficilement sa base aux acides que le composé bleu de potasse; dès lors, pour avoir du papier bleu sensible, il faut se servir d'un papier passé à l'acide chlorhydrique et ensuite bien lavé, avant d'y appliquer la couleur bleue de tournesol.

» Si maintenant on considère que les papiers rouges de tournesol ont été en général passés à un acide capable de dissoudre le sous-carbonate de chaux que le papier pouvait contenir, on voit pourquoi en général le papier

rouge est plus sensible à la réaction alcaline que le papier bleu ne l'est à celle de l'acide. Je parle, bien entendu, du papier du commerce.

» En définitive, quand un papier bleu de tournesol du commerce est rougi, on est autorisé à conclure la réaction acide; mais quand il ne l'est pas, on aurait tort de conclure la *non-acidité* dans la matière soumise à l'essai.

» Le moyen le plus sensible auquel on doit recourir en ce cas est de mettre un copeau récemment détaché d'une bûche de bois de campêche dans de l'eau distillée. Si celle-ci est exempte d'alcali, la couleur en est jaune; si on avait quelque motif de penser qu'elle en contînt, on ajouterait une trace d'acide acétique avec la pointe d'un cure-dent, et la couleur tournerait au jaune. Ce liquide devient *pourpre* par une trace d'alcali, et un liquide acide tourne au *jaune* ce même pourpre. Voilà le moyen que j'emploie dans tous les cas où j'ai des motifs de reconnaître d'une manière précise si une matière a la réaction acide ou la réaction alcaline.

» Toutes les fois qu'à la Société d'Agriculture j'ai entendu parler de l'acidité et de l'alcalinité des humeurs des vers à soie, j'ai toujours été préoccupé de l'emploi des réactifs, surtout en prenant en considération l'*alcalinité* que présentent à l'état normal les liquides qui, comme le sang des vertébrés, ont besoin du contact de l'oxygène, alcalinité qui prédispose en général les principes immédiats d'origine organique contenus dans ces mêmes liquides à agir sur le gaz oxygène. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur la fécondation des Floridées.* Note de **MM. E. Bornet et G. Thuret**, lue par M. Decaisne.

« La fécondation des spores des Algues par les anthérozoïdes est un fait bien connu, sur lequel on possède aujourd'hui des observations très-précises. Mais il restait encore sur ce point une lacune essentielle à remplir dans l'histoire des Floridées, un des groupes les plus élevés que comprennent les Algues, et le plus remarquable de tous par le nombre, la variété des genres qui le composent et les particularités de leur organisation.

» La plupart des Floridées présentent, comme on sait, deux sortes de fructification sur des individus distincts : l'une consiste en spores qui se divisent par quatre, c'est la *fructification tétrasporique;* l'autre, formée par des agglomérations de spores indivises, a reçu le nom de *fructification capsulaire* ou *cystocarpe.* On y trouve de plus, et généralement aussi sur des individus séparés, des productions celluleuses de formes variées, composées de petites cellules incolores qui renferment chacune un corpuscule hyalin. Ce sont ces organes que l'on désigne comme les anthéridies des Floridées. Les corpuscules qu'ils contiennent sont considérés comme analogues aux

anthérozoïdes des autres Cryptogames. Mais ils en diffèrent notablement, en ce qu'ils ne consistent qu'en une simple vésicule globuleuse ou oblongue, toujours immobile et dépourvue de cils. Leurs rapports avec la fructification des Floridées sont restés d'ailleurs jusqu'ici absolument inconnus.

» Ce sont bien néanmoins des corpuscules fécondants; leur action se manifeste lors du premier développement du cystocarpe, quand celui-ci n'est encore composé que d'un petit nombre de cellules, surmontées par un poil unicellulaire caduc. M. Nægeli a signalé le premier cette structure transitoire du cystocarpe dans les Céramiées, les Spyridiées et les Wrangeliées. Mais préoccupé d'autres vues, il n'en a point soupçonné l'importance physiologique. Selon lui, la fructification capsulaire serait asexuelle; les tétraspores représenteraient seules l'organe femelle. Nous allons faire voir qu'il en est tout autrement, et que la structure particulière que présente le cystocarpe à son origine est destinée à faciliter le contact avec les corpuscules issus des anthéridies, d'où résulte la fécondation et la formation ultérieure des spores.

» Prenons pour exemple une des tribus inférieures des Floridées, celle des Némaliées, où le développement du cystocarpe est le plus facile à observer à cause de sa simplicité. Si nous étudions l'origine de cet organe dans l'*Helminthora divaricata*, J. Ag., nous verrons qu'il commence par une petite cellule qui naît sur le côté et à la base d'un des filaments dichotomes dont la fronde est formée : cette cellule s'allonge, se divise successivement par des cloisons transversales, et devient un très-court ramule composé de quatre cellules superposées. La cellule supérieure continue seule dès lors à se développer : elle se remplit d'un *protoplasma* réfringent ; bientôt on voit poindre à son sommet une petite protubérance qui s'allonge peu à peu en un long poil hyalin, souvent un peu renflé à son extrémité. Ce poil finit par dépasser les filaments de la fronde. C'est l'organe essentiel de l'imprégnation : aussi croyons-nous devoir, à raison de son importance, lui donner le nom de *trichogyne*. Lorsque les corpuscules issus des anthéridies viennent en contact avec la partie supérieure de ce poil, ils y adhèrent, et l'on en trouve souvent plusieurs fixés à son sommet. Alors la cellule qui forme la base du trichogyne commence à se gonfler et à se cloisonner; puis elle se transforme bientôt en une petite masse celluleuse qui constituera le jeune cystocarpe. Pendant ce temps le trichogyne semble se flétrir; sa membrane se détruit, peu à peu il disparaît, et on n'en trouve plus de traces avant même que le cystocarpe soit arrivé à son complet développement.

» Dans les tribus supérieures des Floridées, l'organisation du cystocarpe est plus compliquée, et la fécondation n'est pas aussi directe que celle que nous venons de décrire. Ainsi, dans les Callithamniées, ce n'est point dans les cellules basilaires du trichogyne, mais dans deux cellules latérales, que se formeront, à la suite de la fécondation, ces glomérules de spores que l'on désigne sous le nom de *favelles*. Dans les Rhodomélées, Chondriées, Dasyées, la structure de la petite urne celluleuse ou *céramide*, qui renfermera plus tard les spores, est déjà assez avancée, et sa forme est bien reconnaissable, quand une des cellules supérieures commence à s'allonger en trichogyne. Lorsque le tissu cellulaire est plus serré, comme dans les *Ceramium*, le *Plocamium coccineum*, Lyngb., etc., la relation du trichogyne avec le développement du cystocarpe devient difficile à suivre à cause de l'opacité de la fronde. Enfin l'existence même de ce poil si ténu nous a paru jusqu'ici impossible à vérifier dans les plantes à frondes épaisses, comme les Gigartinées, Gracilariées, etc. Il est présumable cependant que sa présence est un fait général dans les Floridées, puisqu'on le trouve dans toutes celles dont la structure se prête à ce genre de recherches. Et toutes les fois qu'on rencontre cet organe, on constate ce point essentiel, que son apparition précède toujours celle des spores.

» Le moment où les corpuscules des anthéridies adhèrent au sommet du trichogyne mérite une attention particulière; car il se passe alors un phénomène qui ne laisse aucun doute sur l'importance de ce contact et la réalité de la fécondation. Nous avons pu, en effet, dans un grand nombre de cas, reconnaître avec une entière certitude qu'il se fait à cette époque une véritable copulation, et qu'il s'établit une communication directe entre les deux organes. Ainsi, dans le *Ceramium decurrens*, Harv., nous avons vu avec la plus grande netteté les corpuscules soudés avec le tube du trichogyne. Diverses espèces de *Polysiphonia* nous en ont offert aussi des exemples fréquents et tout à fait décisifs. Dans ces plantes les corpuscules se montrent souvent implantés sur le trichogyne par un petit prolongement fort court, mais bien visible; et quand les fonctions du trichogyne sont accomplies, on le retrouve encore pendant quelque temps portant les corpuscules vides suspendus à son sommet. Nous citerons surtout le *Chondria tenuissima*, Ag., comme une des Algues où l'on constate la copulation des deux organes d'autant plus nettement qu'ils sont l'un et l'autre d'un volume peu ordinaire dans les Floridées. Les corpuscules des anthéridies sont remarquables en outre par leur forme allongée. Le trichogyne est renflé en massue au sommet, et comme il a le double de grosseur de celui des *Poly-*

siphonia, il est facile d'en étudier la structure. La membrane dont les parois sont formées, très-visible sur les côtés du tube, est tellement atténuée au sommet, qu'elle échappe à la vue, et que le *protoplasma* réfringent dont le trichogyne est rempli semble en ce point dépourvu d'enveloppe. Lorsqu'un des corpuscules arrive en contact avec cette partie, il s'unit avec elle par une portion de sa surface; bientôt on ne distingue plus de ligne de démarcation entre les deux organes; la matière finement granuleuse qu'ils contiennent se mélange; souvent le sommet du trichogyne se gonfle et se déforme par suite de la fusion partielle qui s'opère entre eux; puis son contenu se détache des parois du tube, se resserre, et l'on ne voit plus alors dans le trichogyne qu'une traînée de quelques granules irréguliers, au sommet de laquelle les débris d'un ou de plusieurs corpuscules sont encore attachés.

» Le nombre des corpuscules qu'émettent les anthéridies est très-considérable, et on les trouve fréquemment répandus parmi les poils dont presque toutes les Floridées sont pourvues. Cette abondance explique comment la fécondation peut s'accomplir dans ces plantes, malgré les obstacles que semblent y opposer la dioïcité de la plupart d'entre elles, l'immobilité des corpuscules fécondants et la nature fugace du trichogyne. Ajoutons d'ailleurs qu'en examinant les cystocarpes que porte un échantillon bien fructifié, on en remarque un certain nombre dont le développement n'a point dépassé la période où ils étaient munis d'un trichogyne; ils sont devenus de simples organes de végétation, mais on reconnaît leur origine première à leur forme et à la position qu'ils occupent sur la fronde. Il semble naturel d'attribuer la fréquence de ces avortements à ce que le contact des corpuscules avec le trichogyne n'a pu se faire en temps opportun.

» Il résulte des observations qui précèdent que les phénomènes de la fécondation dans les Floridées s'éloignent beaucoup de ceux que l'on connaissait jusqu'à présent dans les Algues. La structure des organes, leur mode d'action, la période où leurs fonctions s'accomplissent et les effets qu'elles produisent, présentent des différences importantes, en rapport avec celles qui distinguent les Floridées des autres hydrophytes. Nous ne trouvons plus ici une action directe des anthérozoïdes sur les corps reproducteurs; l'opération est moins simple, et offre à certains égards quelque ressemblance avec ce qui se passe dans les végétaux supérieurs; car nous voyons de même une fécondation produite par des corpuscules immobiles sur un organe extérieur, et qui a pour résultat de déterminer le développement complet de l'appareil de la fructification. »

M. Decaisne présente à l'Académie, au nom de l'auteur, *M. Alph. de Candolle*, le XVe volume du *Prodromus*, qui contient le groupe entier des Euphorbiacées, et qui a été rédigé par *M. J. Müller.*

MÉMOIRES LUS.

TÉRATOLOGIE. — *Sur le mode de formation des monstres anencéphales; par* **M. Camille Dareste.**

(Commissaires : MM. Serres, Coste, Robin.)

« Les études que je poursuis, depuis plusieurs années, sur la production artificielle des monstruosités, et dont j'ai souvent entretenu l'Académie, m'ont fourni, dans un grand nombre de circonstances, l'occasion d'observer des anencéphales en voie de formation. Les nombreux matériaux que j'ai pu soumettre à mon examen m'ont mis à même de déterminer la plupart des conditions qui concourent à la production de ces monstruosités.

» Ce qui caractérise essentiellement l'anencéphalie, c'est que, d'une part, l'encéphale et la moelle épinière sont remplacés par une grande poche remplie de sérosité, et que, d'autre part, le canal vertébral et le crâne, au lieu d'être fermés en arrière, sont largement ouverts pour faire place à la poche hydrorachique. Dans les dérencéphales, qui forment un genre très-voisin des anencéphales, la moelle épinière existe encore à la région dorsale et ne concourt à la formation de la poche hydrorachique que dans sa région cervicale.

» Ces monstruosités sont assez fréquentes dans l'espèce humaine; aussi, depuis longtemps, a-t-on cherché à les expliquer.

» Haller et Morgagni, au siècle dernier, ont cherché à rendre compte des différents faits de l'anencéphalie par l'action d'une hydropisie qui, à une certaine époque de la vie fœtale, aurait complétement détruit la substance nerveuse de l'encéphale et de la moelle épinière, et qui, distendant outre mesure les enveloppes de ces organes, aurait écarté les parois postérieures de la colonne vertébrale et détruit les os de la voûte du crâne.

» Plus tard, Geoffroy Saint-Hilaire expliqua l'anencéphalie par un arrêt de développement. Il se fondait sur ce fait, qu'à une certaine époque de la vie embryonnaire, les différentes parties de l'encéphale et de la moelle épinière consistent en vésicules pleines de sérosité et communiquant les unes

avec les autres. Si ces vésicules continuent à s'accroître, sans que les éléments de la matière nerveuse se forment dans leur intérieur, elles maintiendront écartées les parois latérales de la colonne vertébrale et du crâne et détermineront ainsi l'anencéphalie.

» Ces deux opinions, uniquement fondées sur des considérations théoriques, semblent, au premier abord, tout à fait opposées l'une à l'autre. Mais l'observation m'a appris que cette contradiction n'est qu'apparente; que l'anencéphalie consiste essentiellement, comme le pensait Geoffroy Saint-Hilaire, dans un arrêt de développement; mais que cet arrêt de développement est lui-même déterminé par une hydropisie. J'ai constaté, en effet, dans un très-grand nombre de cas, que la cause qui empêche la formation des éléments de la substance nerveuse dans les vésicules encéphaliques et médullaires est l'augmentation considérable de la sérosité qui remplit leurs cavités. Haller et Morgagni avaient donc raison quand ils voyaient dans l'anencéphalie l'effet d'une hydropisie; seulement ils se trompaient quand ils admettaient que cette hydropisie détruisait la substance nerveuse, puisqu'elle est antérieure à la formation de cette substance et qu'elle en empêche la formation.

» J'ai constaté, de plus, que cette hydropisie de l'axe cérébro-spinal n'existe jamais seule. Toutes les fois que je l'ai observée, elle s'accompagnait d'une hydropisie de l'amnios et du faux amnios. Quelquefois aussi, mais plus rarement, l'hydropisie était générale : toutes les parties des embryons étaient infiltrées et œdématiées, et devenaient complétement transparentes par suite de l'eau qui imprégnait tous leurs tissus. J'avais alors beaucoup de peine à étudier ces embryons, et je ne pouvais y parvenir qu'en les colorant à l'aide d'une solution alcoolique d'iode.

» L'hydropisie de l'axe cérébro-spinal, cause de l'anencéphalie, n'est donc qu'un effet particulier d'une cause qui exerce son influence sur l'organisme tout entier. Cette cause, que j'ai pu également déterminer, est une modification profonde de la constitution du sang.

» Chez l'homme et chez les animaux, à l'âge adulte, l'anémie, c'est-à-dire la diminution du nombre des globules sanguins, quand elle atteint une certaine limite, produit des hydropisies générales par l'infiltration du tissu cellulaire et des cavités séreuses.

» Or, tous mes embryons hydropiques étaient en même temps anémiques, et cet état d'anémie, ou de diminution des globules, dépassait de beaucoup ce qui a lieu dans l'anémie des êtres adultes. Je n'ai pu évidemment déterminer, par des mesures précises, la diminution du nombre des globules par

rapport aux autres éléments du sang. Mais le sang de ces embryons hydropiques était complétement incolore à la vue simple : on y constatait seulement, à l'aide du microscope, l'existence de quelques rares globules.

» D'où venait cet état particulier du sang, qui n'a jamais encore été constaté dans les maladies de l'âge adulte? D'un arrêt de développement de l'aire vasculaire. Non-seulement les gros vaisseaux artériels et veineux ne s'étaient formés qu'en partie, ou même n'existaient pas du tout, mais encore le réseau des vaisseaux capillaires, qui apparaît de si bonne heure dans l'aire vasculaire, était encore très-incomplet. Dans ces conditions insolites, les globules sanguins n'avaient pu quitter qu'en très-petit nombre les îles de Wolf où ils prennent naissance, pour pénétrer dans le torrent de la circulation; et les îles de Wolf, remplies de globules sanguins, formaient autant de petites éminences rouges sur la face inférieure du blastoderme.

» Tous les embryons qui m'ont présenté cet arrêt de développement de l'aire vasculaire, avec tout le cortége d'anomalies anatomiques et physiologiques que je viens de signaler, s'étaient développés dans une couveuse artificielle où les œufs ne sont en contact avec la source de chaleur que par un point de leur surface. J'ai donc tout lieu de croire que cette anomalie de l'aire vasculaire résulte de l'inégal échauffement de ses différentes parties. Si j'arrive prochainement, comme je l'espère, à déterminer cette condition d'une manière précise, je pourrai produire à volonté les monstruosités anencéphaliques.

» Ces embryons, frappés d'hydropisie, périssent de très-bonne heure. Je ne les ai point vus dépasser la première semaine de l'incubation. On comprend facilement qu'il doit en être ainsi, surtout lorsque l'hydropisie est générale, puisqu'alors elle s'oppose partout à la formation des tissus définitifs de l'embryon. Toutefois il peut arriver que des poulets anencéphales atteignent l'époque de l'éclosion. On sait d'ailleurs que, dans l'espèce humaine, les anencéphales parviennent jusqu'à la naissance. Il faut donc que, dans tous ces cas, les graves désordres pathologiques que je viens de décrire puissent être réparés par des causes physiologiques, et que le développement, temporairement interrompu, puisse reprendre son cours normal.

» Ici je ne puis invoquer mes observations personnelles; mais la connaissance des phénomènes physiologiques de l'embryon me donne de ce fait une explication très-probable. Les globules qui, au début, font défaut dans le sang des embryons hydropiques, sont les globules circulaires, ceux qui se forment dans l'aire vasculaire. Lorsque les globules elliptiques ap-

paraissent, comme ils ont une tout autre origine que les globules circulaires, ils peuvent pénétrer en grande abondance dans le sang, modifier sa constitution, et faire disparaître l'état d'anémie que je viens de décrire et dont les conséquences sont si graves. On comprend dès lors que, si la désorganisation générale n'a pas atteint certaines limites, le désordre pourra, en partie au moins, se réparer, et les phénomènes embryogéniques reprendront leur marche normale, à l'exception seulement des parties, telles que l'axe cérébro-spinal, qui auront été frappées d'une manière irrémédiable. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Du rôle de la craie dans les fermentations butyrique et lactique, et des organismes actuellement vivants qu'elle contient; par* M. A. Béchamp.

(Commissaires : MM. Pelouze, Balard, Fremy, Pasteur.)

« Dans le cours de mes études sur les fermentations, j'en suis venu à me demander si l'unique rôle de la craie dans les phénomènes que l'on nomme *fermentation butyrique* ou *lactique* est de maintenir la neutralité du milieu, c'est-à-dire d'agir exclusivement en tant que carbonate de chaux.

» La craie blanche, qui appartient à la partie supérieure du terrain crétacé, paraît être formée, pour la plus grande partie, de la dépouille minérale d'un monde microscopique disparu. D'après M. Ehrenberg, ces restes fossiles appartiennent aux petits êtres organisés des deux familles qu'il a nommées *Polythalamies* et *Nautilites*. On sait que ces restes, jadis organisés, sont si petits et si nombreux, qu'il peut y en avoir plus de 2 000 000 dans un morceau pesant 100 grammes.

» Mais indépendamment de ces restes d'êtres qui ne sont plus, la craie blanche contient encore aujourd'hui toute une génération d'organismes beaucoup plus petits que tous ceux que nous connaissons, plus petits que tous les Infusoires ou Microphytes que nous étudions dans les fermentations; et non-seulement ils existent, mais ils sont vivants et adultes, quoique sans doute très-vieux. Ils agissent avec une rare énergie comme ferments (j'emploie à dessein ce langage vulgaire), et, dans l'état actuel de nos connaissances, ils sont les ferments les plus puissants que j'aie rencontrés, en ce sens qu'ils sont capables de se nourrir des substances orga-

niques les plus diverses, ainsi que je tenterai de le démontrer dans une prochaine Note. Les faits auxquels je consacre celle-ci, j'ai eu l'honneur de les communiquer à M. Dumas dans le courant du mois de décembre 1864; il y est fait allusion dans une Lettre que l'illustre savant voulut bien faire insérer aux *Annales de Chimie et de Physique* (octobre 1865); en voici les termes :

« La craie et le lait contiennent des êtres vivants déjà développés, fait » qui, observé en lui-même, est prouvé par cet autre fait, que la créosote » employée à dose non coagulante n'empêche pas le lait de se cailler plus » tard, ni la craie de transformer, sans secours étrangers, le sucre et la » fécule en alcool, acide acétique, acide lactique et acide butyrique. »

» Que l'on prenne, au centre d'un bloc de craie sortant de la carrière ou depuis longtemps extrait, et aussi gros que l'on voudra (pour que l'on ne puisse pas admettre que ce que l'on verra est dû à des poussières atmosphériques), une parcelle de matière, qu'on la broie et la délaye dans de l'eau distillée pure pour la regarder au microscope, sous le grossissement oc. 7, obj. 2 Nachet, et l'on verra dans le champ des points brillants souvent très-nombreux, agités d'un mouvement de trépidation très-vif. Dans l'état actuel, on dirait qu'ils sont animés du mouvement brownien. Je ne l'ai pas cru et j'ai admis que ce mouvement appartenait en propre à ces molécules. Je les ai regardées comme des organismes vivants, les plus petits qu'il m'ait été donné de voir jusqu'ici. Pour résoudre le problème que cette hypothèse posait, j'ai eu recours à deux genres de preuves. Le premier consiste à démontrer que ces molécules sont des ferments; le second à les isoler et à les analyser, c'est-à-dire démontrer qu'ils contiennent du carbone, de l'hydrogène et de l'azote à l'état organique (1).

» I. *La craie* (2), *sans addition de matière albuminoïde, agit comme ferment.*

» a) *Action de la craie sur la fécule.* — 420 grammes d'empois contenant

(1) La craie que j'ai employée m'a été obligeamment procurée par M. Michel, ingénieur des Ponts et Chaussées; il a eu la complaisance de l'aller faire extraire pour moi. Elle provient d'une des carrières situées au sud de la ville de Sens, entre le chemin dit le *Rû de Chèvre* et le coteau qui porte l'église de Saint-Martin du Tertre. L'échantillon pesait 20 kilogrammes. Il a été pris à 50 mètres au-dessous de la surface, à 20 mètres environ de l'entrée de la carrière (laquelle est ouverte en galerie sur 10 mètres de hauteur), et au-dessus des bancs de silex noirs.

(2) Pour toutes les expériences on prenait la craie dans la profondeur du bloc.

20 grammes de fécule, 30 grammes de craie prise au centre d'un bloc et 4 gouttes de créosote, sont intimement mêlés. Au même moment on fait un mélange semblable pour lequel, au lieu de craie, on prend du carbonate de chaux pur, récemment préparé et exposé pendant quarante-huit heures au contact de l'air. Le lendemain les deux mélanges semblaient être dans le même état. Le surlendemain, celui qui contenait la craie commençait à se liquéfier, et le jour suivant il l'était complétement, tandis que le mélange avec carbonate de chaux pur n'avait pas changé. Les portions solubles de l'empois liquéfié contenaient de la fécule soluble et des traces de dextrine.

» Le 14 novembre 1864 on a mis à réagir 100 grammes de fécule à l'état d'empois dans 1500 centimètres cubes d'eau, 100 grammes de craie de Sens et 10 gouttes de créosote. On a constaté comme ci-dessus la liquéfaction de l'empois, et bientôt un dégagement d'acide carbonique et d'hydrogène. Le 30 mars 1866, le produit de la réaction a été analysé. On a obtenu :

Alcool absolu..................	4^{cc} à + 15 degrés.
Acide butyrique................	$8^{gr},0$
Acétate de soude cristallisé	$5^{gr},2$

» Dans une autre expérience on a obtenu, en même temps que les produits précédents, une notable quantité de lactate de chaux.

» b) *Action de la craie sur le sucre de canne.* — Le 25 avril 1865, 80 grammes de sucre de canne très-blanc, 1400 grammes de craie et 1500 centimètres cubes d'eau créosotée sont mis en réaction. Le 14 juin on analyse le produit et l'on trouve :

Alcool absolu..............	$2^{cc},6$ à + 15 degrés.
Acide butyrique............	$4^{gr},5$
Acétate de soude cristallisé.....	$6^{gr},8$
Lactate de chaux cristallisé.....	$9^{gr},0$

» J'ai vérifié ces résultats : ils sont constants. J'ajoute que dans les mêmes conditions le carbonate de chaux pur est sans action, lorsqu'on a pris toutes les précautions pour empêcher le contact de l'air; mais il y a des cas où la créosote n'empêche pas ces mélanges de fermenter, ce qui conduit à penser qu'il existe dans l'air des organismes adultes qui peuvent vivre dans un milieu créosoté où la chaux existe.

» J'ajoute deux observations : la première, c'est que pour empêcher la craie d'agir, soit sur le sucre de canne, soit sur la fécule, il faut la porter, humide, à une température voisine de 300 degrés; la seconde, c'est que si l'on a pris des précautions suffisantes, on ne trouve, après la fermentation,

aucun autre ferment que ceux que l'on voit dans la craie, mais augmentés.

» II. *La craie contient du carbone, de l'hydrogène et de l'azote à l'état de matière organique.*

» Si les expériences précédentes sont vraiment démonstratives, on doit trouver de la matière organique dans la craie. Pour le démontrer, j'ai fait l'analyse organique de la partie insoluble que la craie laisse, lorsqu'on la traite par les acides étendus.

» Un bloc non pulvérisé de craie est dissous par l'acide chlorhydrique faible. Les parties non dissoutes sont recueillies sur un filtre, en papier fort et bien uni, où elles sont lavées à l'eau acidulée, jusqu'à ce que l'on ne découvre plus de chaux dans les liqueurs. Le précipité humide est alors enlevé avec une carte bien nette, sans atteindre le filtre ; on l'étend sur une plaque de verre en couche mince, et on le fait sécher à l'abri des poussières.

» 100 grammes de craie laissent ainsi $1^{gr},15$ de parties insolubles séchées à 100 degrés. En desséchant ensuite jusqu'à 160 degrés et en incinérant, on trouve que 100 parties de résidu séché à 100 degrés sont formées de :

	gr
Eau (perdue de 100 à 160 degrés)......	2,47
Matière organique (perte par incinération)	7,17
Matière minérale (résidus).............	90,36
	100,00

» Soumis à l'analyse organique pour doser le carbone, l'hydrogène et l'azote, le résidu séché à 100 degrés a fourni les résultats suivants, en centièmes :

Carbone..............................	1,053
Hydrogène............................	0,740
Azote................................	0,128

» L'azote a été dosé par le procédé de MM. Will et Varrentrapp. On s'est assuré, par une expérience à blanc, que la chaux sodée et le sucre employés ne produisaient pas une quantité dosable d'ammoniaque.

» La craie blanche est-elle la seule forme du carbonate de chaux qui contienne des ferments actuellement développés? Pour résoudre la question, j'ai encore eu recours à M. Michel. Il a bien voulu me procurer un bloc de calcaire, dit du Pountil. Il a été pris dans une tranchée, au sud du village de Saint-Pargoire, sur la rive gauche de l'Hérault, à environ 80 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il appartient comme formation

géologique au calcaire d'eau douce de l'époque tertiaire, dont le développement est considérable dans tout le centre du département de l'Hérault, comme dans toute la région comprise entre les Cévennes et la Méditerranée.

» Le calcaire du Pountil s'est comporté de tous points comme la craie blanche.

» En résumé, avec la craie seule, sans matière albuminoïde autre que celle que contient le granule de fécule et la trace que l'on peut supposer dans le sucre de canne, on peut faire fermenter le sucre de canne et la fécule, et produire outre l'alcool, le terme caractéristique de la fermentation alcoolique, les acides acétique, lactique et butyrique, termes caractéristiques des fermentations lactique et butyrique.

» Je propose un nom pour les petits ferments de la craie : c'est *Microzyma cretæ*. Je crois que c'est le premier exemple d'une classe d'organismes semblables dont j'aurai l'honneur d'entretenir l'Académie. Les *Microzyma* se retrouvent partout ; ils accompagnent plusieurs autres ferments, ils existent dans certaines eaux minérales, dans les terres cultivées, où sans doute leur rôle n'est pas secondaire, et je crois bien qu'une foule de molécules que l'on considère comme minérales et animées du mouvement brownien ne sont autre chose que des *Microzyma* : tels sont les dépôts des vins vieux dont j'ai déjà entretenu l'Académie et le dépôt jadis signalé par Cagniard-Latour dans le Tavel, et que, après réflexion, il avait considéré comme matière inerte. »

M. **Aug. Geoffroy** adresse, comme nouveau complément à son travail sur la navigation par arcs de grand cercle, un planisphère plus petit que le précédent, et présentant quelques différences que l'auteur indique dans sa Lettre d'envoi.

(Renvoyé, comme les autres parties de ce travail, à la Section de Géographie et de Navigation.)

M. **del Negro** écrit à l'Académie pour solliciter son jugement sur une Note adressée par lui en septembre 1865, et relative à une nouvelle méthode pour la mesure du cercle.

Il n'y avait pas eu de Commission nommée pour cette Note : elle sera renvoyée à la Section de Géométrie.

M. **Ballauri** adresse de Turin une Lettre relative à un remède contre le choléra.

M. Maurin adresse de Marseille une brochure ayant pour titre : « Analyse et synthèse de l'épidémie cholérique ». Elle contient, dit la Lettre d'envoi, des documents touchant la marche du choléra, et principalement sur les communes envahies en 1865 dans le département des Bouches-du-Rhône.

Ces deux communications sont renvoyées à la Commission du legs Bréant.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, le LIIIe volume des Brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844, et le nº 4 du Catalogue.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics transmet à l'Académie une Lettre adressée à l'Empereur, par laquelle *M. Barracano* sollicite une décision relativement au traitement du choléra qu'il a indiqué.

Cette Lettre sera soumise à la Commission du legs Bréant. La Commission est invitée à formuler, aussi promptement que possible, une réponse qui sera transmise à M. le Ministre.

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Remarques relatives à la question des affinités capillaires;* *par* **M. Jullien.**

« Voltaire a dit :

La dignité, souvent, masque l'insuffisance;
On s'enferme, avec art, dans un noble silence :
Mais qui sait bien répondre encourage à parler.

» M. Chevreul sait trop bien répondre pour que je ne me croie pas encouragé à parler et à abuser une dernière fois de sa complaisance.

» M. Chevreul dit (*Comptes rendus*, t. LXIII, p. 401) :

« Je n'ai jamais pensé, avec quelques chimistes, que l'on devait établir » une ligne de démarcation entre l'*affinité*, la force qui produit des *com-* » *binaisons définies*, et la force de *dissolution*, qui produit des *combinaisons* » *indéfinies*. Dans l'état actuel de nos connaissances, je n'admets qu'une » force attractive que je distingue avec tous les chimistes en *affinité* et en » *cohésion*, etc. »

» A ce programme si nettement formulé, Berzélius répond (*Chimie*, 1845, t. 1er, p. 407 :

« L'affinité sur laquelle repose la dissolution d'un corps solide dans un » liquide n'est pas identique avec l'affinité d'où dépend la combinaison » chimique, et ne doit pas être confondue avec cette dernière. . . . .

» Cette dernière (la force dissolvante) est plutôt analogue à la force que » nous appelons *capillarité* ou attraction par les surfaces. »

» Ainsi, pour M. Chevreul, l'*affinité* est une *variable* essentiellement inhérente à l'attraction moléculaire; pour Berzélius, au contraire, l'*affinité* est une *constante* essentiellement indépendante de l'attraction moléculaire.

» Lequel des deux auteurs est dans le vrai?

» Quand on partage l'avis de M. Chevreul, les phénomènes de la *trempe* sont inexplicables.

» Quand on partage l'avis de Berzélius, l'explication de la *trempe* réside tout entière dans la démonstration des deux théorèmes suivants, savoir (*voir* mon dernier Mémoire) :

» *Premier théorème.* — Quand un liquide, pur ou dissous, se solidifie, il prend tantôt une structure *cristalline*, tantôt une structure *amorphe*, suivant la vitesse avec laquelle a eu lieu la solidification.

» *Deuxième théorème.* — Quand un solide, pur ou dissous, affecte sa structure *anormale*, c'est-à-dire correspondant à la solidification suffisamment brusque, toujours le recuit, et quelquefois les vibrations, lui font prendre sa structure *normale.*

» Tous les chimistes pensent-ils réellement comme M. Chevreul? Suis-je donc seul à penser comme Berzélius? »

M. Chevreul, après avoir donné lecture de cette Note, en demande l'insertion au *Compte rendu* et ajoute les observations suivantes :

« Je demande à l'Académie d'ajouter à la Lettre que je viens de lire, que j'ai été en opposition d'opinion avec M. Berzélius pendant une dizaine d'années au moins :

» 1° Sur la composition définie des principes immédiats organiques, qu'il n'admettait pas;

» 2° Sur les *compositions* que j'ai nommées *équivalentes;*

» 3° Sur la formation des matières grasses par l'action de l'alcool et de l'éther sur les tissus azotés. »

OPTIQUE. — *Recherches d'optique géométrique.* Note de **M. A. Levistal**, présentée par M. Pasteur.

« La plupart des questions d'optique géométrique ont été traitées en se bornant à considérer les milieux homogènes isotropes et en prenant pour point de départ les lois qui, dans ces milieux, régissent la réflexion et la réfraction. On peut se demander si les résultats ainsi acquis sont particuliers aux milieux isotropes ou s'ils sont susceptibles d'être étendus, après avoir été convenablement modifiés, aux milieux homogènes quelconques. C'est cette généralisation que j'ai eue principalement en vue dans les recherches d'optique géométrique dont j'ai l'honneur de présenter le résumé à l'Académie.

» La méthode que j'ai suivie consiste essentiellement à introduire dans la solution des problèmes la notion de l'onde lumineuse, ou, ce qui au fond revient identiquement au même, la notion du temps employé par la lumière pour se propager d'un point à un autre dans une direction déterminée.

» Envisagée à ce point de vue, l'optique géométrique n'a à emprunter à la théorie mécanique des ondes que deux notions fondamentales :

» 1° La connaissance de la forme des surfaces d'onde caractéristiques des différents milieux homogènes, forme qui peut se rapporter à trois types généraux (milieux isotropes ou uniréfringents, milieux biréfringents uniaxes et biaxes);

» 2° Le théorème connu sous le nom de *principe d'Huyghens* ou *principe des ondes enveloppes*. Ce principe, énoncé dans toute sa généralité, consiste en ce que, si les différents points d'une surface sont atteints successivement ou simultanément par le mouvement vibratoire émané d'un point lumineux, l'onde à un instant quelconque est toujours l'enveloppe des ondes élémentaires émanées des différents points de la surface et considérées dans la position qu'elles occupent à ce moment. La surface dont il s'agit peut être soit une surface d'onde, soit une surface réfléchissante ou réfringente, et, par suite, les ondes élémentaires peuvent correspondre à des temps égaux ou inégaux.

» Ce principe, auquel Huyghens n'était arrivé que par une sorte d'intuition, n'a été démontré d'une façon rigoureuse que par les travaux de Fresnel. Dès qu'on l'admet, les propositions fondamentales de l'optique géométri-

que s'en déduisent avec facilité, et se trouvent, par le fait même, établies pour des milieux homogènes quelconques.

» Je citerai en premier lieu un théorème qui est la généralisation de celui qui porte le nom de Gergonne. Ce dernier consiste en ce que, dans les milieux isotropes, les rayons issus d'un même point, après un nombre quelconque de réflexions et de réfractions, sont toujours normaux à une même surface.

» Le théorème général peut s'énoncer de la manière suivante, en convenant d'appeler *rayons de même espèce* ceux qui ont subi les mêmes réflexions et les mêmes réfractions, et de désigner par *nature* d'un rayon sa qualité d'ordinaire ou d'extraordinaire dans les milieux biréfringents :

» Lorsqu'un système de rayons issus originairement d'un même point et de même espèce se propage, après avoir subi un nombre quelconque de réflexions et de réfractions, dans un milieu homogène quelconque, il existe, entre la direction du plan tangent à l'onde et celle du rayon qui passe par le point de contact, une liaison qui est constante dans un même milieu homogène pour des rayons de même nature. Étant donnée la direction du plan tangent à l'onde, il suffit, pour avoir celle du rayon, de décrire d'un point quelconque comme centre une surface d'onde caractéristique du milieu correspondant à un temps quelconque, en se bornant à la nappe de même nature que les rayons, de mener à cette surface un plan tangent parallèle au plan donné et de joindre le point de contact au centre de la surface; une construction inverse fournit la direction du plan tangent à l'onde lorsqu'on connaît la direction du rayon, et de plus sa nature, si le milieu est biréfringent.

» Ce théorème est la clef de la plupart des problèmes d'optique géométrique ; on en déduit aisément cette autre proposition qui a été établie pour la première fois par Huyghens dans le cas des milieux isotropes :

» Pour que tous les rayons de même espèce issus originairement d'un même point et se propageant actuellement, après un nombre quelconque de réflexions et de réfractions, dans un milieu homogène quelconque, aillent concourir en un même foyer, réel ou virtuel, il faut et il suffit que l'onde correspondant à ces rayons, considérée dans une quelconque des positions qu'elle occupe successivement, se confonde avec la nappe de même nature que les rayons d'une surface d'onde caractéristique du milieu, décrite du foyer comme centre; d'où il suit : 1° que l'onde, au moment où elle passe par le foyer, se réduit à un point; 2° que, si le foyer est réel, tous les rayons emploient le même temps pour aller du point lumineux au foyer.

» Ainsi, les intensités des rayons lumineux émanés d'un même point qui convergent au foyer d'une lentille s'ajoutent toujours intégralement, sans qu'il puisse y avoir interférence, et l'emploi des lentilles dans l'observation des franges d'interférence ou de diffraction se trouve justifié.

» Le théorème précédent est la base de la théorie des surfaces aplanétiques ; on en tire, en effet, le corollaire suivant qui est applicable à toute espèce de milieu homogène :

» Pour qu'une surface soit aplanétique par réflexion ou par réfraction, les positions du point lumineux et du foyer étant données, il faut et il suffit que la somme ou la différence des temps employés par la lumière pour se propager du point lumineux et du foyer à un même point de cette surface soit constante sur toute la surface.

» Si c'est la somme qui est constante, le point lumineux et le foyer sont tous deux réels ou tous deux virtuels ; si c'est la différence, l'un de ces points est réel et l'autre virtuel.

» Si l'un des deux points s'éloigne à l'infini, on doit le remplacer par une onde plane correspondant, soit aux rayons incidents, soit aux rayons réfléchis ou réfractés.

» J'ai étudié, en particulier, la question des surfaces aplanétiques planes, et je suis arrivé entre autres aux résultats suivants :

» 1° Pour qu'un plan soit aplanétique par réflexion, quelle que soit sa direction, les rayons incidents et les rayons réfléchis étant de même nature, il faut et il suffit que la surface d'onde caractéristique du milieu soit du second degré; d'où il résulte que cette propriété caractérise les milieux biréfringents uniaxes, dont les milieux isotropes peuvent être considérés comme un cas particulier.

» 2° Aucune surface plane ne peut être aplanétique par réflexion, lorsque les rayons incidents et les rayons réfléchis sont de nature différente.

» 3° Pour qu'une surface plane séparant deux milieux homogènes soit aplanétique par réfraction, il faut et il suffit que, ce plan étant pris pour plan des xy, et l'équation de la surface d'onde caractéristique du premier milieu décrite de l'origine comme centre et correspondant à l'unité de temps étant

$$f(x, y, z) = 0,$$

celle de la surface analogue pour le second milieu soit

$$f(mz + x, nz + y, pz) = 0,$$

m, n, p étant trois indéterminées.

» 4° Toute surface plane qui est aplanétique par réflexion ou par réfrac-

tion pour une certaine position du point lumineux et du foyer est aplanétique pour toutes les positions réelles ou virtuelles du point lumineux.

» 5° Réciproquement, toute surface aplanétique par réflexion ou par réfraction pour toutes les positions du point lumineux est nécessairement plane. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Sur les résines*. Mémoire de **M. H. Violette**, présenté par M. Pasteur. (Extrait par l'auteur.)

« Les résines *Copal Calcutta* et congénères, ainsi que le *Karabé*, qui font la base des vernis, ne sont pas naturellement solubles dans l'éther, l'essence de térébenthine, la benzine, le pétrole et autres hydrocarbures, ainsi que dans les huiles végétales.

» Ces résines deviennent solubles à froid et à chaud dans ces liquides lorsque, par une distillation préalable, elles ont perdu 25 pour 100 de leur poids. Ce dernier résultat, annoncé par moi en 1862, a fait l'objet d'un premier Mémoire présenté à l'Académie des Sciences.

» Le second Mémoire, que je soumets aujourd'hui à l'Académie, comprend des recherches nouvelles, dont les résultats peuvent être résumés comme il suit :

» 1° Les susdites résines, étant chauffées *en vase clos*, à la température comprise entre 350 et 400 degrés, sans rien perdre de leur poids, acquièrent, après refroidissement, la propriété de se dissoudre à froid ou à chaud dans les liquides susdénommés, et constituent d'excellents vernis, sans aucune perte de matière.

» 2° Les susdites résines, étant chauffées en vase clos, à la température de 350 à 400 degrés, non plus seules, mais mêlées à un ou plusieurs des liquides susdits, se dissolvent parfaitement dans ces derniers et constituent de nouveaux et très-beaux vernis.

» 3° La résine Copal Calcutta, chauffée comme ci-dessus avec $\frac{1}{3}$ d'huile de lin siccative et $\frac{4}{3}$ d'essence de térébenthine, donne d'emblée, sans aucune perte de matière, un vernis gras, clair, limpide, de belle couleur légèrement citrine, tout à fait propre aux équipages et aux peintures les plus délicates, tant intérieures qu'extérieures, des appartements.

» Les résines acquièrent donc des propriétés nouvelles sous la double influence de la chaleur et de la pression; celle-ci, mesurée au manomètre, s'élève jusqu'à 20 atmosphères; c'est là une difficulté que les industriels auront à résoudre, pour faire passer du laboratoire dans l'atelier ce nouveau mode de fabrication. »

PHYSIOLOGIE. — *Remarques à propos du dernier Mémoire de* M. Pasteur, *intitulé :* Nouvelles études sur la maladie des vers à soie (1); *par* **M. N. Joly.** (Extrait.)

« Depuis une dizaine d'années, je n'ai cessé d'étudier la terrible maladie qui fait encore la désolation des sériciculteurs. J'ai suivi attentivement la marche du fléau; j'en ai observé les symptômes, recherché les causes, et j'ai pris, autant que je l'ai pu, connaissance des divers moyens qui ont été proposés pour le guérir. Aussi me suis-je empressé de lire le nouveau Mémoire de M. Pasteur, espérant y trouver la solution des difficultés de tout genre qui avaient arrêté mes pas.

» Je le dis avec autant de regret que de franchise, mon espoir a été déçu. Après la lecture du travail de M. Pasteur, j'ai acquis la conviction qu'aucune des idées qu'il exprime (une seule peut-être exceptée) n'appartient en propre à l'auteur.

» .... Ciccone, Vittadini, E. Cornalia, de Filippi, Lambruschini, etc., pour ne citer que des noms étrangers, pourraient aussi, et même avec plus de raison que moi, revendiquer bien des faits, bien des idées énoncées par M. Pasteur. Je le démontrerai bientôt. Pour le moment, je me bornerai à citer quelques passages d'un travail que j'ai publié, il y a quatre ans et plus, dans le *Journal d'Agriculture pratique et d'Économie rurale pour le midi de la France* (numéro d'avril 1862).

» Voici les conclusions de ce travail :

» En résumé, de mes longues études sur ce sujet encore si obscur, sem- » blent se déduire naturellement les conclusions suivantes :

» 1° Le procédé indiqué par E. Cornalia pour distinguer la bonne graine » de la graine infectée n'offre pas une certitude absolue, mais il me pa- » raît d'une utilité incontestable pour distinguer la graine contaminée, et, » sous ce rapport, il mérite toute l'attention des sériciculteurs.

» 2° Devra être considérée comme infectée, ou du moins comme très- » suspecte, toute graine renfermant en plus ou moins grande abondance » les corps de nature encore problématique, désignés sous le nom de *corps* » *vibrants* ou *oscillants*.

» 3° Ne pourra être considérée comme absolument bonne toute graine » qui n'offrira pas ces mêmes corpuscules.

---

(1) Voir les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 23 juillet 1866.

» 4° On trouve souvent chez les vers à soie malades une innombrable » quantité d'infusoires que nous avons le premier signalés et décrits sous le » nom de *Vibrio Aglaiæ*.

» 5° Les vibrions (ou bactéries) se rencontrent seuls ou mêlés à de » nombreux corps vibrants; mais ils ne produisent nullement ces derniers » par voie de scissiparité et encore moins d'oviparité, comme semble le » croire M. de Plagniol.

» 6° Les vibrions et les corps vibrants sont l'effet et non la cause de la » maladie *protéiforme* qui ravage nos magnaneries.

» 7° Ce sont très-probablement de vrais produits morbides, nés sponta- » nément au sein des tissus animaux ou végétaux en décomposition. »

» Que l'on veuille bien rapprocher ces passages du Mémoire lu par M. Pasteur, et l'on verra que la plupart des idées et des faits consignés dans ce dernier sont loin d'être entièrement nouveaux.

» Ainsi, en ce qui concerne les corpuscules de Cornalia, le savant chimiste ne nous apprend rien qui ne fût connu des sériciculteurs.

« 1° Ils sont, dit-il, un signe de la maladie actuelle. »

» Personne n'en doute depuis longtemps.

« 2° En sont-ils la cause ou l'effet? »

» M. Pasteur nous laisse à cet égard dans une complète incertitude.

« 3° La maladie peut exister sans eux. »

» Nous l'avons dit, et d'autres l'ont dit avant ou après nous.

« 4° Quelle est la nature, quelle est l'origine des corpuscules vibrants? »

» Le travail de M. Pasteur n'a jeté aucune lumière sur ce point important.

» 5° Il ne nous indique aucun moyen sûr, infaillible, de nous garantir du mal ou de nous en délivrer.

» 6° Quant à ses procédés de grainage, très-rationnels en théorie (le premier du moins), mais d'une application difficile en pratique, ils ont besoin, l'auteur en convient lui-même, de la sanction d'études plus approfondies, d'expériences plus décisives et plus nombreuses. Alors seulement nous pourrons avoir une foi entière dans la promesse qui nous est faite d'une *régénération graduelle de toutes nos races de vers à soie*.

» 7° Je m'étonne que M. Pasteur, qui a étudié avec tant de soin les vers corpusculeux, n'ait pas aperçu, au moins chez quelques-uns d'entre eux, la présence des bactéries. Ces bactéries existent principalement chez les vers dits *laiteux* ou restés *petits*, qui sont sur le point de mourir. On les observe

dans le sang, dans le contenu du tube digestif, dans le liquide aqueux que l'insecte à l'état de larve rend quelquefois par la bouche ou l'anus. Elles se rencontrent, soit seules (ce qui est le cas le plus fréquent), soit accompagnées de corpuscules. Dans l'un et l'autre cas, elles sont un signe de mort prochaine, car leur présence annonce la décomposition ou du moins l'altération profonde des humeurs et des tissus, quelquefois même la fermentation putride des aliments dont le ver s'est nourri.

» D'où proviennent ces bactéries? Nous l'ignorons complétement. Toutefois, nous sommes porté à penser qu'elles pourraient bien prendre naissance, *par voie de génération spontanée,* au sein même de l'organisme en décomposition. Mais ici nous entrons sur un terrain où M. Pasteur et moi, on le sait, nous ne saurions être d'accord (1). »

La séance est levée à 4 heures un quart. E. C.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 10 septembre 1866, les ouvrages dont les titres suivent :

Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis... editore et pro parte auctore Alphonso DE CANDOLLE. Pars decima quinta, sectio posterior, fasc. 2. Parisiis, 1866; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Decaisne.)

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous l'empire de la loi du 5 juillet 1844, t. LIII. (Publié par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics.) Paris, 1866; 1 vol. in-4° avec planches.

(*La suite du* Bulletin *au prochain numéro.*)

ERRATUM.

(Séance du 6 août 1866.)

Page 238, ligne 22, *au lieu de* sortaient des couches, *lisez* sortaient des scories.

---

(1) C'est à dessein que nous n'avons rien dit du récent Mémoire de M. Béchamp sur la maladie des vers à soie. Nous nous proposons d'examiner très-prochainement les idées que ce savant a émises sur la nature et le rôle des corpuscules.